

b.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-29705

(43) 公開日 平成8年(1996)2月2日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 25/00		A		
13/18				
23/14				

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全4頁)

(21) 出願番号	特願平6-165246	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成6年(1994)7月18日	(72) 発明者	川本 忠夫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 小堀治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 EVFレンズ

(57) 【要約】

【目的】 ビデオカメラの電子ビューファインダに用いるEVFレンズにおいて、低い拡大率によるレンズ全長の増大を抑え、小型で優れた像性能を持つレンズ系を提供する。

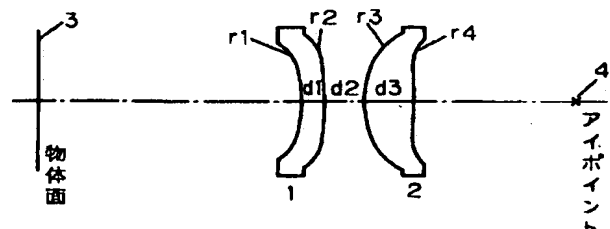
【構成】 物体面4からアイポイントまでの間に順に物体側に強い負の屈折面を持ったメニスカス形状の第1レンズ、物体側に強い正の屈折面を持った両凸形状の第2レンズを配置し、第1、第2レンズの物体側の面の非球面形状を表す円錐係数 ε_1 、 ε_3 の値が、

$$0.27 < \varepsilon_1 < 1.55 \quad (1)$$

$$-2.90 < \varepsilon_3 < -1.27 \quad (2)$$

なる条件を満たすように構成する。

- 1 第1レンズ
- 2 第2レンズ
- 3 物体面
- 4 アイポイント
- r_1, r_2 第1レンズ1の物体面側の面とその反対側の面の曲率半径
- r_3, r_4 第2レンズ2の物体面側の面とその反対側の面の曲率半径
- d_1 第1レンズ1の肉厚
- d_2 第1レンズ1と第2レンズ2間の空気間隔
- d_3 第2レンズ2の肉厚



【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体側の台レンズは負の屈折力を持つメニスカスレンズであり物体側に強い負の屈折面を持ち、アイポイント側の第2レンズは正の屈折力を持つ両凸レンズであり物体側に強い正の屈折面を持ち、

$$0.27 < \varepsilon_1 < 1.55 \quad (1)$$

$$-2.90 < \varepsilon_3 < -1.27 \quad (2)$$

(ただし ε_1 、 ε_3 はそれぞれ第1、第2レンズの物体側の面の非球面形状を表す円錐係数)を満足するように構成したEVFレンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はビデオカメラなどに好適な電子ビューファインダ用レンズ(以下EVFレンズと略称する)に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ビデオカメラの普及に伴い、電子ビューファインダの小型及び高画質化が進み、この要素部品であるEVFレンズにおいても小型及び高性能化が強く要望されている。

【0003】以下、図面を参照しながら、従来のEVFレンズの一例について説明する。図4は従来のEVFレンズの構成を示すもので、物体面6とアイポイント7の間に非球面を含む一枚の両凸のプラスチックレンズ5によって構成されている。

【0004】以上のような構成の従来のEVFレンズについて、以下その動作を説明すると、物体面6すなわちCRTや液晶等の表示面からほぼレンズ5の焦点距離の位置にレンズ5設置し、このレンズ5で拡大した画像をアイポイント7より観測するようにしたものである。

【0005】このレンズ系において、物体面6からアイポイント7までの距離を縮小するにはレンズ5の焦点距離を短くし拡大率を上げればよいが、そうすると諸収差が悪化することや、液晶画素の境目が目立ち観測妨害になるため、拡大率は最適拡大値に抑えなければならない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のレンズ一枚だけの構成では最適な拡大率を維持し、かつ物体面とレンズ間の距離を短く抑えるという点では不十分であるという問題点を有していた。本発明は上記従来の問題点を解決し、最適な拡大率を維持しながら、物体面とレンズ間の距離を縮小し機器を小型にするEVFレンズを提供するのを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のEVFレンズは上記目的を達成するために、物体側の第1レンズは負の屈折力を持つメニスカスレンズであり物体側に強い負の屈折面を持ち、アイポイント側の第2レンズは正の屈折力を持つ両凸レンズであり物体側に強い正の屈折面を持ち、

$$0.27 < \varepsilon_1 < 1.55 \quad (1)$$

$$-2.90 < \varepsilon_3 < -1.27 \quad (2)$$

(ただし ε_1 、 ε_3 はそれぞれ第1、第2レンズの物体側の面の非球面形状を表す円錐係数)を満足するような構成を備えたものである。

【0008】

【作用】本発明は上記の構成によりレンズ系の最適な拡大率を変化させることなく、物体とアイポイント間の距離を縮小することができる。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例のEVFレンズについて図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施例のEVFレンズの構成図である。図1において物体面側の第1レンズ1は物体側に強い負の非球面形状をした屈折面を持ったメニスカスレンズであり、アイポイント側の第2レンズ2は物体側に強い正の非球面形状をした屈折面を持った両凸レンズである。以下、このように構成したEVFレンズの実施数値例を表1に示す。表1の γ_1 、 γ_2 …は物体側から順に数えたレンズ各面に対応する非球面形状を表す基準球面の曲率半径、 d_1 、 d_2 、 d_3 は各レンズ面間の肉厚または空気間隔、 n_1 、 n_2 は各レンズの d 線に対する屈折率、 ν_1 、 ν_2 は各レンズの d 線に対するアッベ数、 ε_1 、 ε_2 …は各レンズ面の非球面形状を表す円錐係数、 A_1 、 A_2 …は各レンズ面の4次の非球面係数、 B_1 、 B_2 …は各レンズ面の6次の非球面係数、 C_1 、 C_2 …は各レンズ面の8次の非球面係数、 D_1 、 D_2 …は各レンズ面の10次の非球面係数、 E_1 、 E_2 …は各レンズ面の12次の非球面係数、 F_1 、 F_2 …は各レンズ面の14次の非球面係数である。

【0010】また、第1、第2レンズの物体側の面の非球面形状をそれぞれ表す円錐係数 ε_1 と ε_3 の値を変えた場合の最大物体高での球面収差 ΔY と歪曲収差 $DIST$ の値を表2に示す。

【0011】

【表1】

【実施数値例】

拡大率 6.2倍, 視度 0.0dpt (dpt ディオプタ)

 $\gamma 1 = -20.000$ $d 1 = 2.50$ $n 1 = 1.58547$ $\nu 1 = 29.90$

(非球面)

 $\gamma 2 = -41.402$ $d 2 = 4.50$

(球面)

 $\gamma 3 = 21.250$ $d 3 = 5.50$ $n 2 = 1.49176$ $\nu 2 = 57.40$

(球面)

 $\gamma 4 = -38.794$ $\gamma 1$ 面非球面形状 $\gamma 2$ 非球面形状 $\epsilon 1 = 0.8795$ $\epsilon 2 = 13.23$ $A 1 = -0.1226933e-3$ $A 2 = -0.2922717e-5$ $B 1 = 0.7994693e-5$ $B 2 = 0.9538565e-5$ $C 1 = -0.1873863e-6$ $C 2 = -0.2747276e-6$ $D 1 = -0.7440780e-10$ $D 2 = 0.1529715e-8$ $E 1 = -0.1730122e-11$ $E 2 = 0.5651727e-11$ $F 1 = 0.1008538e-12$ $F 2 = -0.5644519e-13$ $\gamma 4$ 非球面形状 $\gamma 4$ 非球面形状 $\epsilon 3 = -1.8783$ $\epsilon 4 = -1.6963$ $A 3 = 0.2814103e-3$ $A 4 = 0.2384454e-3$ $B 3 = 0.7962371e-9$ $B 4 = -0.2946000e-5$ $C 3 = 0.2923485e-7$ $C 4 = 0.1649185e-6$ $D 3 = -0.2242868e-9$ $D 4 = -0.1264611e-8$ $E 3 = -0.6127077e-12$ $E 4 = 0.4316174e-12$ $F 3 = 0.6548032e-14$ $F 4 = -0.1565649e-14$

【0012】物体面は第1レンズの左面より29.21mmの位置、物体の大きさは9.8mm×13.6mmとする。

【0013】

【表2】

最大物体高 8.4mm, 瞳半径 6.0mm

$\epsilon 1$	$\epsilon 3$	ΔY dpt	DIST %
1.5795	-1.8783	-0.829	-1.075
1.1795	-1.8783	0.491	-0.726
0.5795	-1.8783	1.168	-0.212
0.2795	-1.8783	1.475	0.040
0.8795	-2.8783	-1.239	-0.959
0.8795	-2.2783	-0.599	-0.666
0.8795	-1.5783	1.149	-0.316
0.8795	-1.2783	1.487	-0.163

【0014】以上のように構成され、また表1のような数値を持ったEVFレンズについて、以下図1および図2を参照しながら説明する。図2(a), (b), (c)および(d)はそれぞれこの実施例の収差性能を示す。

【0015】図2(a)では実線はd線、破線はF線、一点鎖線はC線に対する球面収差を示し、図2(b)では実線はサジタル像面湾曲を、破線はメリディオナル像面を示し、図2(c)では歪曲収差を示し、図2(d)では実線はd線に対するF線の、破線はd線に対するC線の倍率色収差を示す。第1, 第2レンズは観測者が適切な視度でアイポイントより画像を観測できるように

体で光軸上を移動する。図2では小型化のため、屈折力の強い第1, 第2レンズを用いたにもかかわらず良好な像性能を有していることを示している。

【0016】また表2の結果を検討し、

$$0.27 < \epsilon 1 < 1.55 \quad (1)$$

$$-2.90 < \epsilon 3 < -1.27 \quad (2)$$

の条件の範囲であれば、最大物体高での球面収差 ΔY の値は1.5ディオプターを越えず、また最大物体高での歪曲収差DISTも1.0%を越えず、良好な像性能を得られることがわかった。このように $\epsilon 1$ と $\epsilon 3$ の値を設定することにより像性能の良好なEVFレンズが達成できる。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように本発明のEVFレンズは、物体側の第1レンズは物体側に強い負の屈折面を持ったメニスカスレンズであり、アイポイント側の第2レンズは物体側に強い正の屈折面を持った両凸レンズであり、それぞれ第1、第2レンズの物体側の面の非球面形状を表す円錐係数の値が上記に示す条件を満足するように構成したことによって、最適な拡大率を維持し、良好な像性能を保ちながら、レンズ部分の全長が短く小型になる優れた効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のEVFレンズの構成図

【図2】同じくその収差図

【図3】従来例のEVFレンズの構成図

【符号の説明】

1 第1レンズ

2 第2レンズ

3 物体面

4 アイポイント

05 $\gamma 1, \gamma 2$ 第1レンズ1の物体側の面とその反対側の面の曲率半径 $\gamma 3, \gamma 4$ 第2レンズ2の物体側の面とその反対側の面の曲率半径10 $\gamma 5, \gamma 6$ 第3レンズの物体側の面とその反対側の面の曲率半径

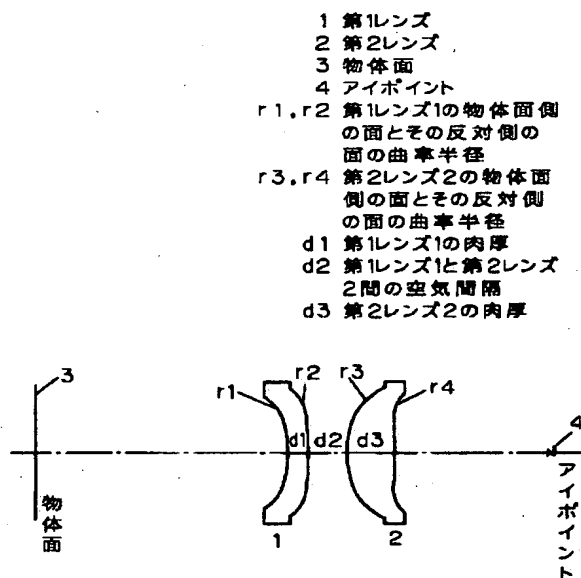
(ここでの曲率半径とは、非球面形状を表す基準球面の曲率半径を示す)。

d1 第1レンズ1の肉厚

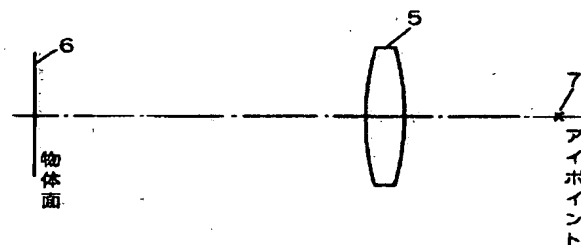
d2 第1レンズと第2レンズ間の空気間隔

15 d3 第2レンズ2の肉厚

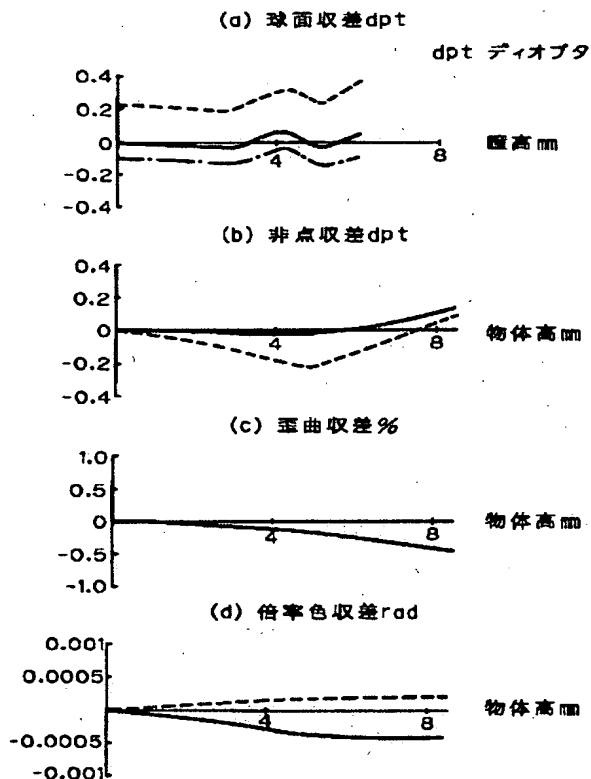
【図1】



【図3】



【図2】



MicroPatent Report



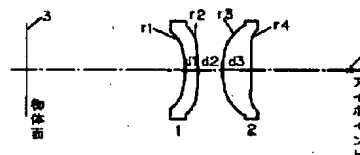
Report Summary:

Report Created: 2003/04/24
Name of Session/Report:
Number of records selected: 1
 Table of Contents 1. JP08029705A G02B MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD EVF LENS



EVF LENS

[71] Applicant: MATSUSHITA
ELECTRIC IND CO LTD
[72] Inventors: KAWAMOTO TADAO
[21] Application No.: JP06165246
[22] Filed: 19940718
[43] Published: 19960202



[Go to Fulltext](#)

[57] Abstract:

PURPOSE: To provide a miniaturized lens system having excellent image performance by restraining the entire length of a lens from being increased by low enlargement ratio in an EVF lens used in the electronic view finder of a video camera.

CONSTITUTION: A meniscus first lens 1 having a strongly negative refracting surface on an object side and a second biconvex lens 2 having a strongly positive refracting surface on the object side are arranged between an object surface 3 and an eye point 4 in order; the values of cone coeffs. ϵ_1 and ϵ_3 expressing the aspherical shape of surface on the object side on the first lens 1 and the second lens 2 satisfy the conditions of 0.27

[51] Int'l Class: G02B02500 G02B01318 G02B02314

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-029705

(43)Date of publication of application : 02.02.1996

(51)Int.Cl.

G02B 25/00

G02B 13/18

G02B 23/14

(21)Application number : 06-165246

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 18.07.1994

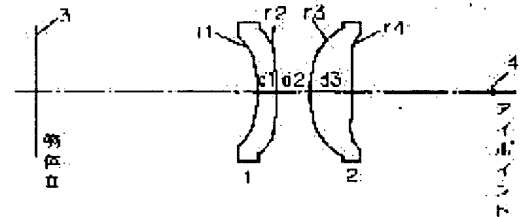
(72)Inventor : KAWAMOTO TADAO

(54) EVF LENS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a miniaturized lens system having excellent image performance by restraining the entire length of a lens from being increased by low enlargement ratio in an EVF lens used in the electronic view finder of a video camera.

CONSTITUTION: A meniscus first lens 1 having a strongly negative refracting surface on an object side and a second biconvex lens 2 having a strongly positive refracting surface on the object side are arranged between an object surface 3 and an eye point 4 in order; the values of cone coeffs. ϵ_1 and ϵ_3 expressing the aspherical shape of surface on the object side on the first lens 1 and the second lens 2 satisfy the conditions of $0.27 < \epsilon_1 < 1.55$, $-2.90 < \epsilon_3 < -1.27$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the suitable lens for electronic viewfinders for a video camera etc. (it is called an EVF lens for short below).

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, with the spread of video cameras, small [of an electronic viewfinder] and high definition-ization progress and small and highly efficient-ization are strongly demanded also in the EVF lens which is this element part.

[0003] Hereafter, an example of the conventional EVF lens is explained, referring to a drawing. Drawing 4 shows the composition of the conventional EVF lens, and is constituted by the plastic lens 5 of both the convexes of one sheet that contain the aspheric surface between the body side 6 and an eye point 7.

[0004] About the conventional EVF lens of the above composition, if the operation is explained below, it will install in the position of the focal distance of a lens 5 lens 5 mostly from the screens, such as the body side 6, i.e., CRT, and liquid crystal, and the picture expanded with this lens 5 will be observed from an eye point 7.

[0005] In this lens system, although what is necessary is to shorten the focal distance of a lens 5 for reducing the distance from the body side 6 to an eye point 7, and just to gather a dilation ratio, since many aberration's getting worse and the boundary line of a liquid crystal pixel will be conspicuous and it will become observation disturbance if it does so, you have to hold down a dilation ratio to the optimal *****.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the composition of the one above-mentioned conventional lens, the optimal dilation ratio was maintained and it had the trouble that it was inadequate in that a body side and the distance between lenses are suppressed short. this invention aims at offering the EVF lens which reduces a body side and the distance between lenses and makes a device small, solving the above-mentioned conventional trouble and maintaining the optimal dilation ratio.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, by the 1st lens by the side of a body being a meniscus lens with negative refractive power, and having a negative refracting interface strong against a body side, the 2nd lens by the side of an eye point is a biconvex lens with positive refractive power, and has a positive refracting interface strong against a body side, and the EVF lens of this invention is $0.27 < \epsilon_1 < 1.55$. (1)
 $-2.90 < \epsilon_3 < -1.27$ (2)

It has composition with which are satisfied of (however, the constant of the cone to which ϵ_1 and ϵ_3 express the aspheric surface configuration of the field by the side of the 1st and the body of the 2nd lens, respectively).

[0008]

[Function] this invention can reduce the distance between a body and an eye point, without changing the optimal dilation ratio of a lens system by the above-mentioned composition.

[0009]

[Example] Hereafter, it explains, referring to a drawing about the EVF lens of one example of this invention. Drawing 1 is the block diagram of the EVF lens of one example of this invention. In drawing 1, the 1st lens 1 by the side of a body side is a meniscus lens with the refracting interface which carried out the negative aspheric surface configuration strong against a body side, and the 2nd lens 2 by the side of an eye point is a biconvex lens with the refracting interface which carried out the positive aspheric surface configuration strong against a body side. Hereafter, the example of an operation numeric value of the EVF lens constituted in this way is shown in Table 1. $\gamma 1$ of Table 1, the radius of curvature of the criteria spherical surface showing the aspheric surface configuration corresponding to lens each side which counted $\gamma 2$ -- sequentially from the body side, A refractive index [as opposed to / as opposed to / $n 1$ / in $d 1$, $d 2$, and $d 3$] d line of each lens in the thickness between each lens side or an air interval, and $n 2$ /, The Abbe number [as opposed to d line of each lens in $\nu 1$ and $\nu 2$], $\epsilon 1$, the constant of the cone to which $\epsilon 2$ -- expresses the aspheric surface configuration of each lens side, The 4th aspheric surface coefficient of each lens side, $B 1$, and $B-2$ -- $A 1$ and $A 2$ -- The 6th aspheric surface coefficient of each lens side, For $C 1$ and $C 2$ --, the 8th aspheric surface coefficient of each lens side, $D 1$, and $D 2$ -- are [the 12th aspheric surface coefficient of each lens side $F 1$, and $F 2$ -- of the 10th aspheric surface coefficient of each lens side, $E 1$, and $E 2$ --] the 14th aspheric surface coefficients of each lens side.

[0010] Moreover, spherical-aberration ΔY in the maximum body quantity at the time of changing the value of the constants of the cone $\epsilon 1$ and $\epsilon 3$ which express the aspheric surface configuration of the field by the side of the 1st and the body of the 2nd lens, respectively, and the value of the distortion aberration DIST are shown in Table 2.

[0011]

[Table 1]

【実施数値例】

拡大率 6.2倍, 視度 0.0dpt (dpt ディオプタ)				
$\gamma 1 = -20.000$	$d 1 = 2.50$	$n 1 = 1.58547$	$\nu 1 = 29.90$	
(非球面)				
$\gamma 2 = -41.402$	$d 2 = 4.50$			
(球面)				
$\gamma 3 = 21.250$	$d 3 = 5.50$	$n 2 = 1.49176$	$\nu 2 = 57.40$	
(球面)				
$\gamma 4 = -38.794$				
$\gamma 1$ 面非球面形状		$\gamma 2$ 非球面形状		
$\epsilon 1 = 0.8795$		$\epsilon 2 = 13.23$		
$A 1 = -0.1226933e-3$		$A 2 = -0.2922717e-5$		
$B 1 = 0.7994633e-5$		$B 2 = 0.9538565e-5$		
$C 1 = -0.1873863e-6$		$C 2 = -0.2747276e-6$		
$D 1 = -0.7440780e-10$		$D 2 = 0.1529715e-8$		
$E 1 = -0.1730122e-11$		$E 2 = 0.5651727e-11$		
$F 1 = 0.1008538e-12$		$F 2 = -0.5644519e-13$		
$\gamma 4$ 非球面形状		$\gamma 4$ 非球面形状		
$\epsilon 3 = -1.8783$		$\epsilon 4 = -1.6963$		
$A 3 = 0.2814103e-3$		$A 4 = 0.2384454e-3$		
$B 3 = 0.7962371e-9$		$B 4 = -0.2946000e-5$		
$C 3 = 0.2923485e-7$		$C 4 = 0.1649185e-6$		
$D 3 = -0.2242868e-9$		$D 4 = -0.1264611e-8$		
$E 3 = -0.6127077e-12$		$E 4 = 0.4316174e-12$		
$F 3 = 0.6548032e-14$		$F 4 = -0.1565649e-14$		

[0012] A body side sets the position of 29.21mm, and an objective size to 9.8mmx13.6mm from

**** of the 1st lens.

[0013]

[Table 2]

最大物体高 8.4mm, 瞳半径 6.0mm

$\epsilon 1$	$\epsilon 3$	ΔY dpt	D I S T %
1.5795	-1.8783	-0.829	-1.075
1.1795	-1.8783	0.491	-0.726
0.5795	-1.8783	1.168	-0.212
0.2795	-1.8783	1.475	0.040
0.8795	-2.8783	-1.239	-0.959
0.8795	-2.2783	-0.539	-0.666
0.8795	-1.5783	1.149	-0.316
0.8795	-1.2783	1.487	-0.163

[0014] The EVF lens which was constituted as mentioned above and had a numeric value as shown in Table 1 is explained referring to drawing 1 and drawing 2 below. Drawing 2 (a), (b), (c), and (d) show the aberration performance of this example, respectively.

[0015] In drawing 2 (b), spherical aberration [as opposed to / in an alternate long and short dash line / solid line / as opposed to / an F line / in d line and a dashed line] C line at drawing 2 (a) / is shown, a solid line shows a sagittal curvature of field, a dashed line shows a meridional image surface, drawing 2 (c) shows distortion aberration and the dashed line of an F line / as opposed to d line in a solid line / shows the chromatic aberration of magnification of C line to d line by drawing 2 (d). The 1st and the 2nd lens move by one in an optical-axis top so that a watcher can observe a picture from an eye point by the suitable diopter. By drawing 2, for the miniaturization, in spite of having used the 1st with strong refractive power, and the 2nd lens, having the good image performance is shown.

[0016] Moreover, the result of Table 2 is examined and it is $0.27 < \epsilon 1 < 1.55$. (1)
 $-2.90 < \epsilon 3 < -1.27$ (2)

When it was the range of *****, it turns out that the value of spherical-aberration ΔY in the maximum body quantity does not exceed 1.5diopter, and the distortion aberration DIST in the maximum body quantity does not exceed 1.0%, but a good image performance can be obtained. Thus, an EVF lens with a good image performance can be attained by setting up the value of $\epsilon 1$ and $\epsilon 3$.

[0017]

[Effect of the Invention] As explained above, the EVF lens of this invention The 1st lens by the side of a body is a meniscus lens with the negative refracting interface strong against a body side. By having constituted so that the 2nd lens by the side of an eye point might be a biconvex lens with the positive refracting interface strong against a body side and the conditions which the value of the constant of the cone which expresses the aspheric surface configuration of the field by the side of the 1st and the body of the 2nd lens, respectively shows above might be satisfied The outstanding effect to which the overall length of a lens portion becomes small short can be acquired maintaining the optimal dilation ratio and maintaining a good image performance.

[Translation done.]